⑩ 日本 国特許 庁(JP)

① 特許出願公開

®公開特許公報(A)

平4-123343

®Int. Cl. 5

識別記号

庁内整理番号

❸公開 平成 4年(1992) 4月23日

G 11 B 11/10 7/135 Z Z 9075-5D 8947-5D

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全16頁)

60発明の名称

光磁気記録再生装置用光ヘッド

②特 願 平2-245717

②出 願 平2(1990)9月13日

@発明者 小山

理 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社内

の出 願 人 キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑩代 理 人 弁理士 丸島 儀一 外1名

明 年 書

1. 発明の名称

光磁気記録再生装置用光ヘッド

- 2. 特許請求の範囲
- (1) 半導体レーザ光票から射出された光束を一軸 性結晶からなる第1の略々収角プリズムの第1の 端面に入射させ第2の端面で光束の一部分を反射 させ第1の端面と略々垂直の第3の端面から射出 させ互いに直交する偏光方向をもつ第1と第2の 光東に分離し、一軸性結晶の光学軸は第2の端面 での反射光束の進行する方向とほぼ一致してお り、半導体レーザ光銀からの光束は一軸性結晶 の光学輪から所定の角度だけ傾いており、第1の 略々直角プリズムからの第1と第2の射出光束は 光磁気配録媒体同一のトラック上に対物レンズ によりトラック進行方向より微小な第1と第2の 光スポットとして結像され、光磁気記録媒体か らの第1と第2の反射光東は第1の略々直角プリ ズムの第3の端面より入射し第2の端面で光東の 一部分を遊過し第1の略々資角プリズムの第2の

(2) 前記半導体レーザ光線を高パワーで発光させた場合は、第1の光スポットにより光磁気信号記録、第2の光スポットにより記録情報の再生が行なわれることを特徴とする請求項1記載の光磁気記録再生装置用光ヘッド。

特別平4-123343 (2)

- (3) 前記第1の光スポットの中心強度は第2の光 スポットの中心強度より大なることを特徴とす。 る論水項1記載の光磁気記録再生装置用光ヘッド。
- (4) 前配第2の光スポットによる記録情報の再生は、ガラスプリズムからの第3と第4の計出光束を検知する光検出器の差動出力によって行なわれることを特徴とする請求項2記載の光磁気記録再生装置用光ヘッド。
- (5) 前記半導体レーザ光源を低パワーで発光させた場合、記録情報の再生はガラスプリズムからの第1と第2の計出光束を検知する光検出器の差動出力によって行なわれることを特徴とする請求項1記載の光磁気記録再生装置用光ヘツド。
- (6) 割記一軸性結晶からなる第1の略々 直角プリズムの第2の端面と一軸性結晶からなる第2の略々 直角プリズムの第1の端面の接合面に、P 偏光反射 平 R P S 優光反射 平 R S と して R P = R S = 50 % のハーフミラーを設けたことを特徴とする請求 項1記載の光磁気配銀再生装置用光ヘッド。
- (7) 前記一軸性結晶からなる第1の略々直角プリ

- (8) 前記一軸性結晶からなる第1の略々直角ブリズムの第2の端面と一軸性結晶からなる第2の略々直角ブリズムの第1の端面の接合面に、P個光反射率R≥S個光反射率R≥CしてRp≠RsのPBSを設けたことを特徴とする請求項1記載の光磁気記録再生装置用光ヘッド。
- (9) 一軸性結晶からなる第1の略々直角プリズムと、対物レンズの間に第1と第2の光東のどちらかの偏光方向と一致する半導体レーザ光繁の光東拡がり角の狭い方を広げるビーム整形プリズムを配することを特徴とする論求項1記載の光磁気記録再生装置用光ヘッド。
- 3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、光磁気記録再生装置に係り、特に単

ーのレーザ光源により、オーバーライトと記録直 後のペリファイを同時に行なうことのできる光磁 気配録再生装置用光ヘッドに関する。

「母来の技術)

オーバーライト可能な光磁気デイスクとしては、 特開図 5 1 + 1 0 7 1 2 1 号公報の様に、光磁気記録媒体への印加磁算を記録する情報に応じて変調させる方式が提案されている。また、光磁気デイスクのデータ処理速度を向上させるために上記に加え、トラック上に記録用とベリファイ用の複数のピームを配し、デイスク 1 回転で、消去 - 記録 - 再生が可能な光デイスク複置が特開昭 6 4 - 8 2 3 4 8 号公報などに提案されている。

従来例を第12回、第13回により説明する。第12回において、1は回転する記録担体である光磁気デイスクで、デイスク状の透明基板103上に、磁気光学効果をもつ光磁気記録媒体101と保護験102を育している。例えば、半導体レーザ2からなる光線から射出した光は、コリメートレンズ3によって平行光束に、さらにビーム整形光学系4によって円

第13回に記録膜上の光スポットおよび、記録/ 再生時における各光スポットの強度を示す。ここ では、回折格子によって3つの光スポットが形成さ れる場合について説明する。中央のスポットSP。 は 0 次、SP。と SP。は土1 次の回折光である。

特開平4-123343(3)

デイスク回転方向を図示のようにとると、デイスク上のある一点に対しては、光スポット SPa、SPaの類に通過することになる。従って、SPaを記録/併去用スポット、SPaをチェック用の再生スポットと割当てることができる。各スポットの光強度比は、記録時に再生スポットが記録パワーとなるように設定する。これは回折格子 5 の構造を変えることにより任意に決定できる。例えば、再生パワー1mW、記録パワー7mWの場合は光強度比を1:7とすればよい。

同図中に再生時、記録時各々におけるレーザ光 源の発光パワーも示してある。再生時はレーザを 低パワー P・で発光させる。この時、SPgは再生 パワーとなり、(a) 光磁気信号の再生、(b) 番地 情報等をあらかじめ凹凸ピットの形で形成してあ るデイスクの場合はその信号再生、(c) 焦点ずれ 信号検出、(d) トラックずれ信号検出を行なう。 SP,はパワーが低いため使用しない。

次に記録時は、レーザ2を高パワーP。で発光さ

光検出器上における光スポットの大きさの変化から無点ずれ信号を得る方式を用いている。また、トラックずれ信号検出は、いわゆるブッシューブル方式を用いている。

[発明が解決しようとしている課題]

しかしながら、上記従来例では、記録/消去(オーバーライト)用スポット SP 』とチェック用の再生(ベリファイ)スポット SP 』を作るために、回折格子 6 を用いるため、本来なら不要のスポットSP 』を生じていた。このため、半導体レーザ2からの光量がスポット SP 』に割り当てられる分だけ無駄となり、これを補うため、より高出力の半導体レーザや高 N.A.のコリメートレンズ 3 が必要であった。

また、回折格子 5 からの複数のスポットを同一ト ラック上に乗ぜるための角度調整には時間がかか り、コスト高を招いていた。

また、回折格子 5 の製造鉄差により、オーバー ライト用スポット S P 』とベリファイ用スポット S P 』の光量比やトラック上での間隔を一定に保つ せる。この時、SP』は記録/摘去用すする。 の時、SP』は記録/摘去用すする。 の形式ポットとして作用する。の選別では、 の光式ポットとして記録膜101の温度が低いないでは、 のというないでは、記録膜101の温度の を独立した。 を発展では、記録膜101がになるに を発展である。 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 のでは、 のででは、 のでは、 のでは、

次に信号検出光学系9を説明する。本実施例では 光磁気信号検出には 2 / 2 板 9 0 1 と 偏光 ビームス ブリッタ 9 0 3 を用いた差動検出光学系を示してあ る。また魚点ずれ信号検出は、レンズ 9 0 2 魚点の 前後等距離の位置に光検出器 9 0 4、9 0 5 を配置し、

ことが困難であった。

さらには、光磁気信号を検出するために、 A / 2 板 9 0 1 、 偏光ビームスプリッタ 9 0 3 などの複雑で高価な光学都品を必要としていた。

そこで、本発明は上記従来例の問題点に緩み、半年ない一ザからの光量を、無駄なく、オーバーライト用スポットSPgとベリフアイ用スポットSPgに正確に所定量を振り分け、かつ、2つのスポットのトラック上での位置合わせが簡単で、さらには、光敏気信号を検出するために安値でコンパクトな光学系を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手級】

本発明によれば、

①単一の半導体レーザ光振から射出された光東を一軸性結晶からなる第1の略々直角プリズムの第1の端面に入射させ、第2の端面で光東の一部分を反射させ第1の端面と略々垂直の第3の端面から射出させ、互いに直交する偏光方向をもつ第1と第2の光東に分離し、一軸性結晶の光学軸は

第2の端面での反射光束の進行する方向とほぼ一 致しており、半導体レーザからの光束は一軸性 結晶の光学軸から所定の角度だけ傾いている。

- ②第1の略々直角プリズムからの第1と第2の射出 光東は、光磁気記録媒体同一のトラック上に対 物レンズによりトラック進行方向より微小な第 1と第2の光スポットとして結像される。

光屈折率 n。)は、例えば P 軸の方向であり、e 軸 と呼ぶことにする。同様に、S 軸方向は常光屈折率 n。を有し、o 軸と呼ぶことにする。 16-1 に入射 した光束 18(振幅 A)は第2図に示す様に、2つ の振幅成分 27-1及び 27-2 をもつと考えられる。

e 軸方向の振幅成分 2 7 - 1 は異常光屈折率 n。の作用を受け、o 軸方向の振幅成分 2 7 - 2 は常光屈折率 n。の作用を受け、結晶内を精円偏光化しながら進む。

ハーフミラー 16-4 で反射された光束 20 は、座標系 21 に示す機に、P 軸、S 軸の両方向とも、常光屈折率n。の作用を受ける。従って、光束 1 B のうち、異常光屈折率の作用を受けた光束は、ハーフミラー 16-4 への入射角を θ 。とすれば、スネルの法則により、出射角 θ n1 は

する。

④第2の略々直角プリズムの光学軸は、第1の略々 直角プリズムの第3の端面より射出した第1と第 2の光東の偏光方向に対して45°の傾きをもち、 第3のプリズムの光学軸は第2の略々直角プリズムと直交する。

光学系を設けることにより、従来例の問題点を解 決したものである。

(実施例)

本発明の光学系を第1図から第5図を用いて説明 する。

第1図に示す様に本発明の光学系は、一軸性結晶 直角プリズム 16-1、間 16-2、同 16-3 の接合 体であり、16-1と16-2 の接合面にはハーフミ ラー16-4 が蒸着されている。一軸性結晶直角プリズム 16-1には、半導体レーザ2(図示せず)からの光束 18が入射する。光束 18の偏光方向は、16-1及び 16-2 の接合面に対する P 偏光方向、 S 偏 光方向を座標系 17 の様にとると、 P 軸より α°だけ傾いている。一軸性結晶 16-1 の光学軸(異常

また、常光囲折率の作用を受けた光束の出射角 θ 12 は

$$n_0 \sin \theta_{12} = n_0 \sin \theta_0$$

$$\theta_{12} = \theta_{0} = 45^{\circ}$$

空気中での2つの光東の分離角は約0.51°となる。 この様に分離角は結晶の異常光、常光屈折率によ り定まるので、製造製整等によるばらつきがきわ めて少ない。

特別平4-123343 (5)

θ。は45°に近い角度から自由に選ぶことができ、例えば光磁気記録媒体である光磁気デイスク上に光スポットを集光する対物レンズ(図示せず)に対し、オーバーライト用光束と、ベリファイ用光束がほぼ等しい固角となる様にしても良い。また、16-1の光束出射面からの戻り光束が、光検出器(図示せず)に選らぬ様、射出端面に1~2°程度の傾きをつけても良い。

反射光東 20 - 1、20 - 2の光量比は、αを変えることによって選択が可能であり、オーバーライト用スポット/ベリファイ用スポット比はΦ、Φ ・

であらわされる。光量比は a の精度より定まるので簡単かつ正確な調整が可能である。例えば上記光量比を 7 にしたいのなら a = 20.7° とすれば良い。この場合、オーバーライト用スポットは P 個光、ペリファイ用スポットは S 個光となる。 勿論 a を 90° に近く速べば、上記関係は逆転し、オーバー

以上説明してきた様に、一軸性結晶取角プリズム 16-1 に光学軸から所定の角度だけ、入射光束の偏光面を傾けて入射させ、ハーフミラーで反射した光束を再び、同結晶中に導くと、所望の光量比で、オーバーライト用スポットとペリファイ用スポットを分離することができる。

次に、本発明の光学系による光磁気信号検出について説明する。第1回及び第3回において、光東イスク(図示しない)にて反射された光東イスク(図示しない)にて反射された光東インであり、過常のデータ読み取り時には、本のは、で、オーバーライトの記憶である。22~1に、ないで、オーバーライトの記憶を指して、カーでは、変には、大学系(e 軸)が光東22と豊度な平面内でP軸より+45°傾いて設定されている。

また、一軸性結晶直角プリズム 16-3 は座標系 23-2 に示す様に光学軸(e 軸)が光東 22 と垂直な平面内で P 軸より - 45° 傾き、一軸性結晶直角 ライト用スポットはS優光、ベリファイ用スポットはP個光とすることができる。

また、簡単のため 16 - 4 はハーフミラーとして 説明したが、本発明はこの限りではない。P 個光版 幅反射率を yr、S 個光振幅反射率を y s とすればそれぞれ、①、②式は

となる。従って、P 偏光振幅反射率 y p、S 偏光振幅反射率 y s、入射光東 18 の光学軸に対する傾き a を変えることにより、光量比を自由に選ぶことができる。16 - 4 は無偏光ピームスプリッタ (y p² = y p²) であっても良いし、偏光ビームスプリッタ (y p² ≠ y p²) であっても良い。また、第1 図の実施例では、 y p² の値を大きめにとればオーバーライト時の半導体レーザからの光束を有効に利用することができる。

プリズム 16-2の光学軸とは垂直となっている。 第4 図を用いて、それぞれのビームでの光磁気信 号検出について説明する。簡単のため、22-1の オーバーライト時ベリフアイ用ビームの光量と 22 -2の通常の再生時のオーバーライト用ビーム光量 は等しく、光東 22-1及び 22-2の光磁気ディスクへの入射光東の偏光方向(ペリファイ用ビームな クへの入射光東の偏光方向(ペリファイ用ビーム は S 偏光、オーバーライト用ビームは P 偏光 と の 級幅反射率を R、カー効果によって生じる。カー 壁直な偏光方向成分の 級幅反射率を K とする。カー 回転角を ± θ ωとすれば次式が成り立つ。

$$\frac{\pm K}{R} = \tan \left(\pm \theta K \right) \dots$$

第4図の(1)及び(2)を用いて、22-2のオーバーライト用ビームについて説明する。光東22-1は一軸性結晶プリズム16-1に入射し、P、S 傷光成分共に、常光屈折率n。の作用を受ける。次に、ハーフミラー16-4を透過し、一軸性結晶直角プリズム16-2に入射する。(1)に示す様にo軸に射影される振幅成分uoはカー回転角が+ θ n の場

特開平4-123343 (6)

合は

$$u_0^* = \frac{1}{\sqrt{2}}$$
 (R-K)

カー回転角がー θκの場合は

$$u_{o}^{-} = \frac{1}{\sqrt{2}} (R+K)$$

であらわされる。 0 軸に射影される振幅成分 ui は、ハーフミラー 1.6-4 への入射角を θ ui 、出射角を θ zi としてスネルの法則に従い

$$n_0 \sin \theta_{11} = n_0 \sin \theta_{21}$$

$$\theta_{i} = \theta_{i}$$

となり、屈折を受けずに返進する。

また、(2) に示す様に、e 軸に射影される擬幅 成分u。は、カー回転角が $\pm \theta$ κ の場合は、次式で あらわされる。(彼号同順)

$$u_{*}^{z} = \frac{1}{\sqrt{2}} (R \pm K)$$

e 軸に射影される振幅成分 u^t はハーフミラー 16-4 への入射角を θ_{11} 、出射角 θ_{22} として、スネルの 法則及び s 式より

となり、阻折を受けずに直進する。

また、(4) に示す様に、e 軸に射影される振幅 成分 u は、カー回転角が $\pm \theta$ κ の場合は、次式 であらわされる。(複号同様)

$$u_{*} = \frac{1}{\sqrt{2}} (R \mp K)$$

e 軸に射影される振幅成分 u^{sr} はハーフミラー 16 -4 への入射角を θ $_0$ 、出射角 θ $_{24}$ として、スネルの法則より

no sin θ o = ne sin θ 24

$$\theta = \sin^{-1}\left\{\frac{n_0 \sin \theta_0}{n_*}\right\}$$

$$= \theta_0 \qquad \cdots$$

となり、屈折を受け、ಒ"と分離する。

まとめると、一軸性結晶プリズム 16-2 中を、オーバーライト用 ビームで 0 軸に射影される成分 u^* 、オーバーライト用 ビームで 0 軸に射影される成分 u^{**} とベリフアイ用 ビームで 0 軸に射影される成分 u^{**} ($\theta_{12} = \theta_{22}$)、ベリフアイ用 ビームに分離で制影される成分 u^{**} の 3 本のビームに分離する (算

 $n_0 \sin \theta_{11} = n_0 \sin \theta_{22}$

$$\theta = \sin^{-1}\left\{\frac{n_0 \sin \theta_{11}}{n_0}\right\}$$

$$= \theta_0 \qquad \dots \qquad 0$$

となり、屈折を受け、心と分離する。

次に、第4図の(3)及び(4)を用いて、22-2のペリファイ用ビームについて説明する。光東22-2は、一軸性結晶プリズム16-1に入酎し、P、S個光成分共に常光屈折率n。の作用を受ける。次に、ハーフミラー16-4を透過し、一軸性結晶直角プリズム16-2に入酎する。(3)に示す様に o軸に耐影される報幅成分 u。はカー回転角が ± 0 Kの場合は次式で表わされる。(複号同順)

$$u_*^{\pm} = \frac{1}{\sqrt{2}} (R \pm K)$$

O 軸に射影される擬幅成分 u=f はハーフミラー 16 -4 への入射角を θ 。、出射角を θ p としてスネル 法則に従い

$$\theta_{\rm m} = \theta_{\rm n} \qquad$$

3 図 参 風)。

さらに、一触性結晶面角プリズム 16-2 と同 16 -3 の接合面でのピームの屈折について説明する。オーバーライト用ピームで 16-2 にて 0 軸に射影され 16-3 にて 2 軸に射影される成分 2 は、上記接合面への入射角を 2 は、出射角 2 はとして、スネルの法則に従い、ブーム 24-1 として 16-3 より出射する。

$$\theta_{11} = 90^{\circ} - \theta_{21} = 90^{\circ} - \theta_{11}$$

$$no \sin \theta_{11} = nc \sin \theta_{41}$$

$$\theta_{41} = \sin^{-1} \left\{ \frac{n_0 \sin \theta_{31}}{n_0} \right\}$$

$$= \sin^{-1} \left\{ \frac{n_0 \cos \theta_{11}}{n_0} \right\} \dots \oplus$$

オーバーライト用ピームで 16-2 にて e 軸に射影され、16-3 にて O 軸に射影される成分 u に 、上記接合面への入射角を θ ss 、出射角を θ ss として、スポル法則に従い、ピーム 24-3 として 16-3 より出射する。

特開平4-123343(7)

$$\theta_{22} = 90^{\circ} - \theta_{22} = 90^{\circ} - \theta_{0}$$
 $n_{e} \sin \theta_{22} = n_{o} \sin \theta_{42}$

$$\theta_{42} = \sin^{-1}\left\{\frac{n_0 \sin \theta_{32}}{n_0}\right\} = \sin^{-1}\left\{\frac{n_0 \cos \theta_0}{n_0}\right\} \dots \otimes$$

ベリファイ用ビームで 16-2 にて 0 軸に射影され 16-3 にて 0 軸に射影される成分 14 は、上記接合面への入射角を 0 15 、出射角を 0 15 として、スネルの法則に従い、ビーム 15 15 15 15 15 出射する。

$$\theta_{12} = 90^{\circ} - \theta_{12} = 90^{\circ} - \theta_{0}$$
 $n_{0} \sin \theta_{12} = n_{0} \sin \theta_{43}$

$$\theta_{49} = \sin^{-1}\left\{\frac{n_0 \sin \theta_{30}}{n_4}\right\} = \sin^{-1}\left\{\frac{n_0 \cos \theta_{0}}{n_4}\right\} \cdots \cdots \oplus$$

ベリファイ用ビームで 16-2 にて e 軸に射影され 16-3 にて O 軸に射影される成分 u^e は、上記接 合面への入射角を θ u 、出射角 θ u として、スネルの法則に従い、ビーム 24-4 として 16-3 より出射する。

用の各ビームを各々2つのビームに分離できるので、 光磁気信号検出が可能となる。

各ビームの強度を計算すると、オーバーライト 用ビームについて、0 軸、e 軸に射影される成分の 強度を1: 、は(ビーム 24-1 と 24-3)とすれば

I,^r = (u,^t,)² = ½ (R ∓ K)^r ⇒ ½ R^r ∓ R K····· ⊕
I,^t = {u,^t, }² = ½ (R ± K)^r ⇒ ½ R^r ± R K····· ⊕
但 し R^r ≫ K^r と し た。これらを差動増幅すれば光磁気信号が得られる。

同様にしてペリファイ用ビームについて、O軸、e軸に射影される成分の強度を い、い (ビーム 24-2 と 2 4 - 4) とすれば

Iⁿ = (u,≤)¹ = ½ (R±K)¹ ≈ ½ R¹±RK···· ⊕

Iⁿ = (u,≤)¹ = ½ (R±K)² ≈ ½ R¹∓RK···· ⊕

但しR¹ ≫ K¹ とした。これらを差動増幅すれば光磁気信号が得られる。

なお、第1回の説明において、一軸性結晶プリズム 16-2及び 16-3 は計算を簡単とするため、直角プリズムとして扱ったが本発明はこの限りでない。

$$\theta_{34} = 90^{\circ} - \theta_{24}$$
 $n_0 \sin \theta_{34} = n_0 \sin \theta_{44}$

$$\theta_{44} = \sin^{-1}\left\{\frac{\ln \sin \theta_{34}}{\ln \sigma}\right\} = \sin^{-1}\left\{\frac{\ln \cos \theta_{24}}{\ln \sigma}\right\}$$
(9)
(5) ~ (9) より明らかな様に 4 つのビーム 2 4 -1 ~ 2 4 -4 として、 $16-3$ より出射する。

例えば、第1図の実施例において一軸性結晶 16 -1、16-2 及び 16-3 に水晶を選び、半導体レーザ波長 $\lambda=790$ n m において、異常光屈折率 $n_{e}=1.54749$ 、常光屈折率 $n_{o}=1.53859$ 、 $\theta_{o}=45$ °、 $\theta_{m}=45.8324$ ° とすれば

$$\theta_{41} = 44.343^{\circ}$$

となり、一軸性結晶 1 6 - 3 中で 2 4 - 1 と 2 4 - 2 及び 2 4 - 3 と 2 4 - 4 の分離角は各々 0 . 3 3°、 2 4 - 2 と 2 4 - 3 の分離角は 0 . 6 6°、 空気中で前者は 0 . 5 1°、 被者は 1 . 0 2°となる。

この様にして、オーバーライト用、ペリファイ

次に、本発明の光学系を用いた光磁気デイスク 破篋について第5図を用いて説明する。

半導体レーザ2からの光束はコリメートレンズ3により平行光束とされ、水晶の接合プリズム16に入射する。半導体レーザ2の個光方向は16に対す

待閒平4-123343(日)

る P、S 偏光方向にとった座標系 17 上で P 軸から 20.7° 使いている。水晶プリズム16-1はP軸 方向に光学軸を有し、16-1と16-2の接合面に はハーフミラー16-4(ファ=0.5 プ=0.5)が 選着されている。16-4で反射された光束は、P.偏 光光束 20-2 と 5 偏光束 20-1 に分離し、16-1 より出射される。P偏光光束(点線)をオーバーラ イト用S個光光束(実験)をペリファイ用ビームと して用いると、各々のビームの光量比は7:1、分 離角は約30 となる。折曲げミラー25で対物レン ズ7方向に折り曲げられた光東は、対物レンズ7に て、光磁気デイスク1のトラツク104上にオーバー ライト用スポットSP。、ベリファイ用スポット SP」として結像される。2つのスポツトは対物レ ンズ7を保持した不図示のアクチュエータにより所 定のトラック上に正しく位置決めされる。

光磁気デイスク1のトラック104上に結像されたオーバーライト、ベリフアイ用スポットSP₂、SP₁の様子を模式的にあらわしたのが第6図である。デイスク回転方向の上流側にSP₂、下流側に

た磁界の方向に固定されオーバーライトが完了する。この時、ベリファイ用スポットは、再生パワーとなり、記録直後の光磁気信号を再生する。

光磁気デイスクで反射された光束は、対物レン ズァにて再び平行光束(オーバーライト用ビーム22 - 2、ペリファイ用ビーム 22-1) とされ、折り曲 げミラー25で反射され水晶の接合プリズム16に 戻る。ハーフミラー16-4を透過し、水晶プリズ ム 16-2、16-3 を経て、第3図で示した機に4 つのビーム 24-1~24-4 に分離する。24-1及 び 24-3 はオーバーライト用ビーム (点線)、24 - 2 及び 2 4 - 4 はベリファイ用ビーム(実験)で ある。 集光レンズ 902 で 24-1 から 24-4 は光検 出器26上に集光される。光検出器26は4つのビー ムに対応して 26-1 から 26-4 の 4 つの光検出器 よりなる。4 つのビームは集光レンズ 902 の魚点 距離を30mmとすれば光検出器上で24-1と24 - 2 及び 24 - 3 と 24 - 4 は 300 μ 間隔、 24 - 2 と 24-3は600 u の間隔で結像される。

第7図に信号検出方法を示す。過常の再生の場合

SP , が配される。この場合トラック104に対する2つのスポットの位置精度は、折り曲げミラー26の傾き精度で決まるので、簡単に正確な位置合わせが可能である。

第 5 図の実施例の場合は、オーバーライト用ズポットがトラックに平行な偏光、ベリファイ用スポットがトラックに垂直な偏光となる。

第13図の従来例と同様に通常の再生の場合は半 媒体レーザ2を低パワーで発光させオーバーライト 用スポツトSP *を再生スポットとして用いる。こ の低パワーの場合はペリフアイ用スポットSP *は 使用しない。

そして、オーバーライト時には半導体レーザを高パワーで発光させ、SP a をオーバーライト用スポットとして用いる。高パワーのレーザ光が照射されると光磁気膜 101 の湿度が上昇し、磁化及び保磁力が低下し、既に記録されていた情報は消去されてしまう。同時に磁気ヘッド10 によって記録情報に応じて磁性反転された磁界を印加すると、光磁気膜 101 が冷却する過程で、その磁化は印加

は、オーバーライト用ビーム 24 - 1 及び 24 - 3 が 入射する光検出器 26 - 1 及び 26 - 3 からの出力を 用いる。 28 は整動増幅器で、 ®、 ®式より光磁気 信号 31 を生成する。

ブリフォーマット信号32 cm lt + lt ……… の オーバーライト時はペリファイ用ビーム24 - 2 及び24 - 4 が入射する。光検出器26 - 2 及び26 - 4 からの出力を用いる。30 は差動増幅器での、②式より光磁気信号33 を生成する。

・ 特開平4-123343(9)

26-3を選ぶのが好適である。特に、第5図の実施例では 24-3 が集光レンズ 902 に対して画角が小さくなるので、サーボ信号を得るのに好適な光スポットが 26-3 上で得られる。

光検出器 26-3 をさらに 4 分割し、ATについてはトラックからの回折パターンが投影される分割線で分割した 2 つの光検出器出力の和を各々加算器 34-1、34-2 でとり、差動増幅器 36 で AT 信号 39 を得る。AFについては対角に位置する光検出器出力の和を各々加算器 35-1、35-2 でとり、差動増幅器 37 で AF 信号 40 を得る。これらのサーボ信号は光磁気信号 31 やブリフオーマット信号 32 と帯域分割して得られる。38 は加算器で、4 つの光検出器の和を出力し、第7 図では 26-3 の光検出力に相当している。

第9図にその他の実施例を示す。

半導体レーザ2からの光束は、第5図と同様にしてコリメータレンズ3で平行光束とされ、水晶接合プリズム16に入射する。16で反射された光束は、オーパーライト用ビームとペリフアイ用ビームに

ズ 7 の入射暗を衡たす光量分布の変動が小さくなり、ディスク 1 上の光スポットを良好に結像できる。

③ディスク上のスポット間隔がつまるので、は ね上げミラー 25 の傾き精度を緩和できる。(第 5 図の実施例の半分の精度で良い)

④光磁気信号側のビームの分離角は第5図と変わらないので、光検出器上のビーム間隔が広くとれる。(集光レンズ902の焦点距離を短く光学系をコンパクトにできる。)

第 5 図の例と同様に光磁気デイスク 1 からの反射 光は順次対物レンズ 7、折り曲げミラー 2 5、ピーム整形プリズム 4、ガルパノミラー 4 1 を経て、水 品接合プリズム 1 6 に再び入削する。各々のピーム は互いに直交する偏光方向の4 つのピームに分離し、 無光レンズ 9 0 2 - 1、シリンドリカルレンズ 9 0 2 - 2 を経て、光検出器 2 6 に到達する。シリンドリカルレンズ 8 0 2 - 2 は非点収益法で A F サーボを行うためのものであり、トラックからの回折パターンに対し 4 5°回転した母線を持つ。 分離され(図示していう)、イ1によりとしていう)、ガルバノミラー 41によりとしていきっというとのでは、カルバノミラー 41によりとしていかが体が、カー 41によりというのでは、カー 41によりというのでは、カー 41によりというのでは、カー 41によりというのでは、カー 41によりというのでは、カー 41によりが、カー 41によりが、よりが、カー 41によりが、カー 41によりが、カ

①オーバーライト用ビームとベリフアイ用ビームの分離角が小さくできるので対物レンズ 7 の軸外性能が緩和できる。

②同じく分離角が小さくできるので、44 がディスク内周部と外周部にある場合とで、対物レン

また、半導体レーザ2からの光束のうち、水晶接合プリズム 16 を透過した光束はレンズ 42 により光換出器上 43 に集光され、半導体レーザ出力のモニタとして使用される。

さらに、本発明のその他の実施例を第10図、第 11 図を用いて説明する。

第10図において、一軸性結晶直角ブリズム16-1及び同16-3は、第3図と同様である。16-5及び16-6は同じく一軸性結晶直角ブリズムであり、16-6の光学軸の向きは16-6が16-1との同じく、光磁気デイスクからの反射光東22-1及び22-2の進行方向と一致している。16-6の光学軸の向きは第3図の16-2と同様で光東22-1及び22-2とほぼ垂直な平面内でP軸より+45° 傾いて設定されており、16-3の光学軸の向きはでいる。オーバーライト用光東22-2とはでリファイ用光東22-1の分離について説明する。16-1と16-5の接合面では新たな光東の分離にはほほの分離には入射するので、やはり、新たな光東の分で、

待開平4-123343 (10)

能は起こらない。オーバーライト用ビームで 16-6 にて 0 軸に射影され、16-3 にて e 軸に射影される成分 u は、上記接合面への入射角を θ_{31} 、 出射角を θ_{41} として、スネルの法則に従いビーム 24-1 として 16-3 より出射する。

$$\theta_{21} = 90 - \theta_{21} = 90 - \theta_{11}$$

$$n_0 \sin \theta_{21} = n_0 \sin \theta_{41}$$

$$\theta_{41} = \sin^{-1}\left\{\frac{n_0 \cos \theta_{11}}{n_{4}}\right\} \quad \cdots \quad \otimes$$

オーバーライト用ビーム 16-6 にて e 軸に射影され、16-3 にて O 軸に射影される成分 u たは、上記接合面への入射角を θ u 、出射角を θ u として、スネル法則に従い、ビーム 24-3 として 16-3 より 射出する。

$$\theta_{22} = 90 - \theta_{21} = 90 - \theta_{11}$$
 $\theta_{22} = \theta_{11} = \theta_{12}$
 $\theta_{22} = \theta_{11} = \theta_{12}$

$$\theta_{42} = \sin^{-1}\left\{\frac{n_e \cos \theta_{11}}{n_e}\right\} \qquad \cdots \qquad \Theta$$

ベリファイ用ビームで 16 -- 6 にて O 軸に射影され 16 -- 3 にて e 軸に射影される成分 以上は、上記接合

 $n_e = 1.54749$ 、常光屈折率 $n_o = 1.53859$ 、 θ_o = 45° 、 $\theta_{11} = 45.3324^{\circ}$ とすれば

となり、一軸性結晶変角プリズム 16-3 中で各々の光束の分離角は 0.33°、空気中では 0.51°となる。光磁気信号の検出は、第7回、第8回と同様に行えば良い。

また、第10回において、一軸結晶直角プリズム 16-5 はガラスとしても良い。この場合はガラス の屈折率を適当に選ぶことにより、24-1~24-4 の16-3 よりの射出角度を変化させることができる。

また、第10図において、16-6と16-5は接合しなくても良く、16-1と16-6及び16-5と16-3は別個に配配可能である。

また、第10回において、16-1と16-6の接合体及び16-5と16-3の接合体は第11回の機

面への入射角を θ so、出射角を θ so として、スネルの法則に従い、ピーム 24-2 として 16-3 より射出する。

$$\theta_{22} = 90 - \theta_{0}$$

$$\theta_{*3} = \sin^{-1}\left\{\frac{n_0 \cos \theta_0}{n_0}\right\} \qquad \cdots$$

ベリファイ用ビームで 16-6 にて e 軸に射影され 16-3 にて O 軸に射影される成分 u は上記接合 面への入射角を θ u 、出射角 θ u として、スネルの法則に従い、ビーム 24-4 として 16-3 より射出する

$$\theta_{24} = 90 - \theta_{0}$$

ne sin $\theta_M = n_0 \sin \theta_M$

$$\theta_{44} = \sin^{-1}\left\{\frac{n_{\circ}\cos\theta_{0}}{n_{\circ}}\right\}$$

❸~毎に示す様に、22-1、22-2は4つのビーム24-1~24-4として16-3より射出する。

例えば、一軸性結晶として水晶を選び、半導体 レーザ被長 λ = 790 nm において、異常光屈折率

に90°回転して配便しても良い。この場合は、ビーム 24-1~24-4 が一直線上に並ばないので、光 検出器の配置上有利となる場合がある。第11図に おいても同様に16-5をガラスとしても良い。ま た16-6、16-3 のうちどちらか一方をガラスと することも可能である。

「静明の効果」

以上説明した様に、本発明の光学系を用いた単一のレーザ光観によりオーバーライトと記録を飲めてリファイを同時に行うことのできる光磁気記録再生装置では、半導体レーザからの光東を有効にオーバーライト用ビームとベリファイ用ビームに所定の割合で扱り分けることができるため、低出力の半導体レーザや低N.A.のコリメートレンズを用いることができる。

また、2 つのビームから結婚されるスポットを簡単に同一トラック上に調整することができる。また、2 つのスポットの光量比やトラック上での間隔を簡単に一定に保つことができる。さらには、光磁気信号を検出するための光学系が単純となり、コ

待陽平4-123343 (41)

ストダウンが可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の光学系の構成を説明するための図、

第2図は本発明の光学系の半導体レーザの傷光方向を説明するための図、

第3図は本発明の光学系における光東の分離の様子を説明するための図、

第4図は本発明の光学系における光磁気信号検出 方法を説明するための図、

第5図は本発明の光学系を用いた光磁気ディスク 装置例、

第6図は上記磁気デイスク装置のトラック上のスポットを説明するための図。

第7図は上記光磁気デイスク装置の情報信号検出 系を説明するための図、

第8図は上記光磁気デイスク装置のサーボ信号検 出系を説明するための図、

第9回は本発明の光学系を用いた光磁気デイスク 装置例 2、

902…集光レンズ

SP₁…ベリファイ用光スポット

SP₂ … オーバーライト用光スポット

出願人 キャノン株式会社 代理人 丸 島 傷 一 西 山 恵 三 第10図は本発明の光学系を用いた光磁気ディスク装置例 3、

第11図は本発明の光学系を用いた光磁気ディスク装置例 4、

第12図、第13図は従来例を説明するための図 である。

1…光磁気デイスク

2 … 半導体レーザ

3…コリメートレンズ

7…対物レンズ

10…磁気ヘッド

16… 結晶接合プリズム

17…半導体レーザの優光方向を説明する座標系

20-1…オーパーライト用ビーム

20-2…ベリファイ用ビーム

24-1、24-3…オーバーライト用ビーム反射光束

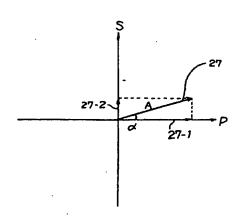
24-2、24-4…ベリファイ用ピーム反射光束

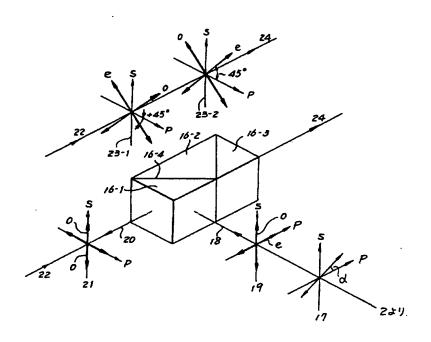
25…折り曲げミラー

26 ··· 光検出器

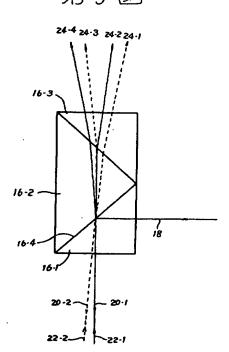
104…トラツク

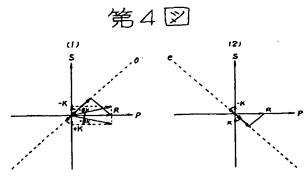
第 2 図

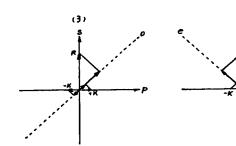




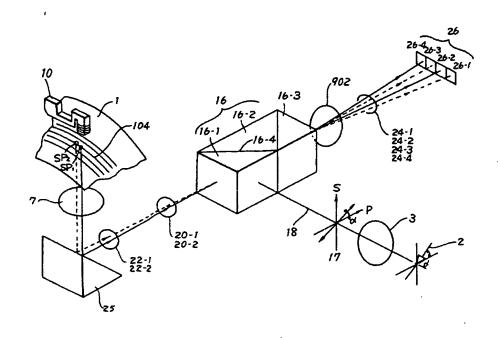
第3図







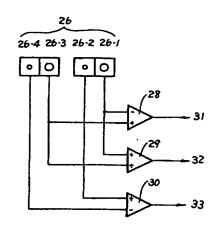
第 5 図



第6回

光 療 104 5Pz SPi

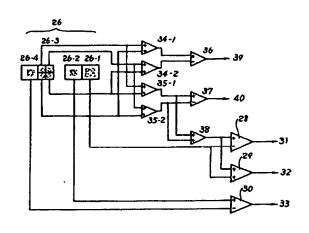
第7図

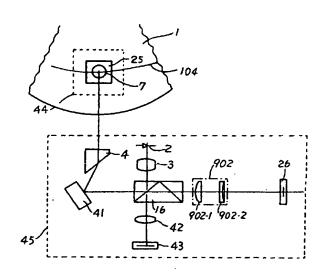


特閒平4-123343 (14)

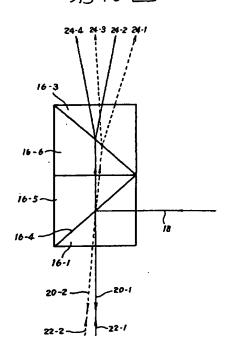
第9図

第8図

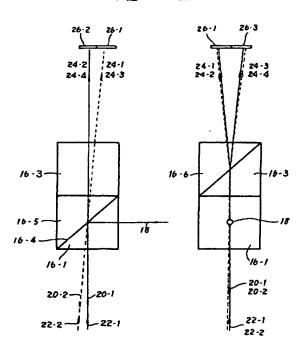




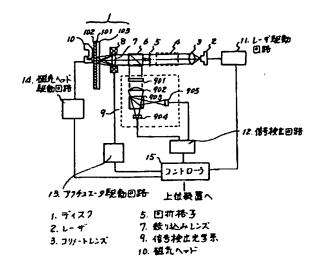
第10回



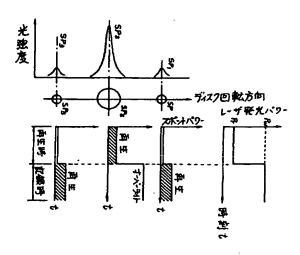
第11図



第12 図



第13 図



手続補正書(1993)

平成 3年11月15日

通

特許庁長官 茶 択 豆 級

1. 事件の表示

平成 2年 特 許 顧 第 245717 号

2. 発明の名称

光磁気記録再生装置用光ヘッド

3. 補正をする者

事件との関係 特許出顧人

住所 東京都大田区下丸子3-30-2

名 称 (100) キャノン株式会社

代表者 山 路 敬 三

4. 代 理 人

B 所 〒146 東京都大田区下丸子3-30-2

キヤノン株式会社内 (電話3758-2111)

氏名(8)存計學士 丸 島 集 一



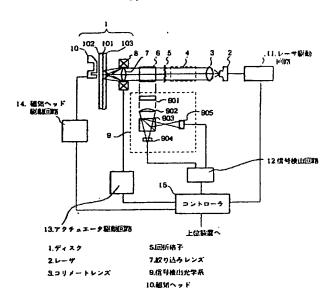
5. 補正の対象

明細書及び図面

6. 補正の内容

- (1) 明細書の第14頁第8行目「θ_n」を「θ_n」と 補正する。
- (2) 明細書の第14頁第10行目「θ₁₁」を「θ₁₁」 と補正する。
- (3) 明細書の第21頁下から第8行目「= θ。」を 削除する。
- (4) 明細書の第22頁第5行目「u⊷」を「ui」と 補正する。
- (5) 明細書の第22貫下から第4行目「v.to」を「ut」 と補正する。
- (6) 明細書の第23頁第5行目「uよ」を「uよ」と 補正する。
- (7)明細書の第35頁第9行目「ビーム16-6」を 「ビームで16-6」と補正する。
- (8) 図面の第12 図を別紙のように補正する。

第 1 2 図



(54) OPTICAL HEAD FOR MAGNETO-OPTICAL RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(11) 4-123343 (A)

(43) 23.4.1992 (19) JP

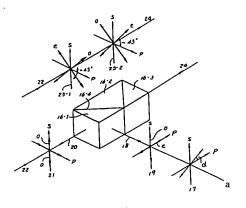
(21) Appl. No. 2-245717 (22) 13.9.1990

(71) CANON INC (72) OSAMU KOYAMA

(51) Int. Cls. G11B11/10,G11B7/135

PURPOSE: To separate an overwrite spot and a verity spot in a desired light quantity ratio by inclining the optical axis of a second rectangular prism at 45° to the direction of polarization of the luminous flux emitted from the third end face of a first rectangular prism and making the optical axis of a third prism orthogonal to the second rectangular prism.

CONSTITUTION: Light is separated to the overwrite beam and the verify beam in directions of polarization orthogonal to each other in a prescribed light quantity ratio by a uniaxial crystal prism 16-1, and they are made incident on a magneto-optical disk. They are condensed as an overwrite sop and a verify spot on the disk, and respective reflected beams are allowed to pass a uniaxial crystal rectangular prism 16-2, which is joined to the prism 16-1 and has the optical axis inclined at 45° to the direction of polarization of the incident beam to the magneto-optical disk in a plane perpendicular to the reflected beam, and a uniaxial crystal rectangular prism 16-3, which is joined to the prism 16-2 and has the optical axis orthogonal to the prism 16-2, and are separated to four beams whose directions of polarization are orthogonal to one another. Thus, photomagnetic signals of the overwrite beam and the verify beam are obtained.



a: from 2

(54) OPTICAL HEAD FOR MAGNETO-OPTICAL RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

(11) 4-123344 (A)

(43) 23.4.1992 (19) JF

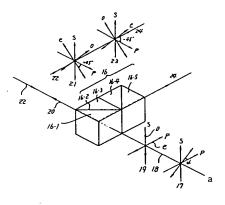
(21) Appl. No. 2-245718 (22) 13.9.1990

(71) CANON INC (72) OSAMU KOYAMA

(51) Int. Cl5. G11B11/10,G11B7/135

PURPOSE: To separate an overwrite spot and a verify spot in a desired light quantity ratio by inclining the optical axis of a third approximately rectangular prism at 45° to the direction of polarization of the luminous flux emitted from the third end face of a second rectangular prism and making the optical axis of the third prism orthogonal to that of a fourth approximately rectangular prism.

CONSTITUTION: Light is separated to the overwrite beam and the verify beam in directions of polarization orthogonal to each other in a prescribed light quantity ratio by a uniaxial crystal prism 16-1 and a glass prism 16-3, and they are made incident on a magneto-optical disk. Respective beams which are condensed on the disk and are reflected pass the prism 16-3 and are allowed to pass a uniaxial crystal rectangular prism 16-4, which has the optical axis inclined at 45° to the direction of polarization of the incident beam to the magneto-optical disk in a plane perpendicular to the reflected beam, and a uniaxial crystal rectangular prism 16-5, which is joined to the prism 16-4 and has the optical axis orthogonal to the prism 16-4, and are separated to four beams whose directions of polarization are orthogonal to one another. Thus, photomagnetic signals of the overwrite beam and the verify beam are obtained.



a: from 2

(54) CARTRIDGE DISCRIMINATING DEVICE

(11) 4-123345 (A)

(43) 23.4.1992 (19) JP

(21) Appl. No. 2-242550 (22) 14.9.1990

(71) FUJITSU LTD (72) YUKIO TANIYAMA

(51) Int. Cl⁵. G11B15/07,G11B23/30,G11B23/40

PURPOSE: To detect the abnormality of a metal sensor, its output circuit, or the like by obtaining two metal detection results in accordance with movement of a cartridge, to which a metallic seal is stuck, at the time of loading the cartridge to a device.

CONSTITUTION: Metal sensors Sa and Sb are provided on the way of the movement route for loading of a cartridge C to the device and in the loading position of the cartridge C so that these sensors face a metallic seal M stuck to the cartridge C. Consequently, the metallic seal detection output is generated from metal sensors Sa and Sb at different times when the cartridge C to which the metallic seal M is stuck is loaded, but the output is not generated from abnormal one of metal sensors Sa and Sb in the case of the abnormality of this sensor. Thus, the abnormality of the metal sensor, its output circuit, or the like is detected.



